

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-181096

(43)公開日 平成5年(1993)7月23日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 C 7/06				
A 6 1 F 2/18		7038-4C		
A 6 1 L 27/00		D 7038-4C		
G 0 2 C 7/04				

審査請求 未請求 請求項の数3(全10頁)

(21)出願番号	特願平3-358651	(71)出願人	000138082 株式会社メニコン 愛知県名古屋市中区葵3丁目21番19号
(22)出願日	平成3年(1991)12月28日	(72)発明者	石原 賢一 名古屋市西区枇杷島3丁目12-7 株式会 社メニコン枇杷島研究所内
		(72)発明者	高橋 耕造 名古屋市西区枇杷島3丁目12-7 株式会 社メニコン枇杷島研究所内
		(72)発明者	中村 篤幸 名古屋市西区枇杷島3丁目12-7 株式会 社メニコン枇杷島研究所内
		(74)代理人	弁理士 中島 三千雄 (外2名) 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 マルチフォーカル眼用レンズおよびその製作方法

【要約】

【目的】 遠点、近点、中間点の何れにおいてもより鮮明な像を観察することができると共に、着用者各個人へのフィッティングが容易であるマルチフォーカル眼用レンズを提供すること。

【構成】 遠用視力補正域と近用視力補正域およびそれらの間の中間視力補正域を、それぞれ径方向に所定幅をもって互いに同心的に設ける一方、それら各補正域を、各々径方向に連続して変化する度数分布曲線を示すと共に、各補正域間の境界で度数分布曲線が連続するレンズ面形状と為し、且つ、前記遠用視力補正域および近用視力補正域における径方向の度数変化率を、前記中間視力補正域における径方向の度数変化率よりも小さくした。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 同心円上に複数の度数が存在するマルチフォーカル眼用レンズであって、

遠用視力補正域と近用視力補正域およびそれらの間の中間視力補正域を、それぞれ径方向に所定幅をもって互いに同心的に設ける一方、それら各補正域を、各々径方向に連続して変化する度数分布曲線を示すと共に、各補正域間の境界で度数分布曲線が連続するレンズ面形状と為し、且つ、前記遠用視力補正域および近用視力補正域における径方向の度数変化率を、前記中間視力補正域における径方向の度数変化率よりも小さくしたことを特徴とするマルチフォーカル眼用レンズ。

【請求項2】 前記遠用視力補正域および近用視力補正域における径方向の度数変化率が、1D（ディオプター）/mm以下であることを特徴とする請求項1に記載のマルチフォーカル眼用レンズ。

【請求項3】 前記遠用視力補正域、近用視力補正域および中間視力補正域における度数分布曲線を決定すると共に、レンズにおける一方の側の面形状を決定した後、該レンズにおける他方の側の面形状を、前記度数分布曲線に対応した度数が得られるように、光線追跡法によって定めることを特徴とする請求項1に記載のマルチフォーカル眼用レンズの製作方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】 本発明は、コンタクトレンズや眼内レンズ等の眼球或いは眼内に装着または埋積されるレンズ（以下、眼用レンズという）であって、同心円上に複数の度数が存在する同時観察型のマルチフォーカル眼用レンズと、その製造方法に関するものである。

【0002】

【背景技術】 従来から、老視眼等の視力調節能力に劣る眼に適用されて、視力調節力を補うための眼用レンズとして、一つのレンズ内に多数の度数を存在せしめた、多焦点の眼用レンズが提案されている。

【0003】 かかる多焦点の眼用レンズは、二つのタイプに大別することができ、レンズに設定された遠用視力補正域と近用視力補正域とを、必要に応じて使い分けて、別々に観察するタイプのものと、遠用視力補正域と近用視力補正域とを同時に観察し、着用者（観察者）の40 脳的判断によって、見たい距離のものを選別して観察するタイプのものとが存在するが、眼用レンズの分野では、複数の補正域を確実に使い分けて観察することが困難であるために、同時に各補正域を観察する後者のタイプ（同時観察型）のものが、主流となりつつある。

【0004】 さらに、この同時観察型の眼用レンズとしても、特開昭60-91327号公報に示されているように、遠用視力補正域と近用視力補正域の二つの焦点を有する所謂バイフォーカルタイプのものと、特開昭59-208521号公報に示されているように、遠用視力

(2)

補正域から近用視力補正域まで連続的に度数が変化する多焦点を有する所謂マルチフォーカルタイプのものが存在する。

【0005】 しかし、前者のバイフォーカルタイプの眼用レンズでは、焦点が二つしかないために、着用者が、遠点と近点との中間距離にある点を視認した際に鮮明な像が得られず、脳での判断が困難となって、ゴースト或いは複視といった現象を生じ易いという不具合があった。

10 【0006】 一方、後者のマルチフォーカルタイプの眼用レンズにあつては、中間点でも一応の鮮明像が得られるものの、レンズの度数が径方向に略一定の変化率で変化しており、明確な遠用視力補正域および近用視力補正域が確保されていないために、特に明確な像が要求される遠点および近点での視認性が十分に得られず、像がぼやけてしまうという不都合を生ずる恐れがあり、実用に適してはいなかったのである。

20 【0007】 また、遠用視力補正域または近用視力補正域を確保するために、マルチフォーカルレンズを単焦点の球面レンズと組み合わせたものも、幾つか提案されているが、それらは、何れも、球面レンズ部の球面収差による焦点のズレを無視しており、球面レンズ部とマルチフォーカルレンズ部との境界部で滑らかな度数変化が得られていないために、前述したバイフォーカルタイプの眼用レンズと同様、ゴースト或いは複視といった現象を生じさせる恐れを有している。

30 【0008】 しかも、従来のマルチフォーカルタイプの眼用レンズでは、何れも、レンズの度数が径方向に略一定の変化率で変化する非球面形状が採用されているために、着用者個人の眼屈折力調節能力の程度や生活状態等に応じて要求される、遠点、近点、中間点の相互間での明瞭度の調節等を満足に行なうことができず、光学的効果が限定されるという問題をも、内在していたのである。

【0009】

【解決課題】 ここにおいて、本発明は、上述の如き事情を背景として為されたものであつて、その解決課題とするところは、遠点、近点、中間点の何れにおいてもより鮮明な像を観察することができ、像のホケやゴースト、複視等の現象が可及的に防止され得ると共に、着用者各個人に応じてレンズの光学的調節を行なうことが可能で、各個人へのフッティングが容易であるマルチフォーカル眼用レンズと、その製造方法を提供することにある。

【0010】

【解決手段】 そして、かかる課題を解決するために、本発明にあつては、同心円上に複数の度数が存在するマルチフォーカル眼用レンズであつて、遠用視力補正域と近用視力補正域およびそれらの間の中間視力補正域を、それぞれ径方向に所定幅をもって互いに同心的に設ける

方、それら各補正域を、各々径方向に連続して変化する度数分布曲線を示すと共に、各補正域間の境界で度数分布曲線が連続するレンズ面形状と為し、且つ、前記遠用視力補正域および近用視力補正域における径方向の度数変化率を、前記中間視力補正域における径方向の度数変化率よりも小さくしたマルチフォーカル眼用レンズを、その要旨とするものである。

【0011】また、本発明は、かくの如きマルチフォーカル眼用レンズにおいて、前記遠用視力補正域および近用視力補正域における径方向の度数変化率を、1D（ディオプター）/mm以下としたものをも、その要旨とするものである。

【0012】更にまた、本発明にあっては、前述の如きマルチフォーカル眼用レンズを製作するに際して、前記遠用視力補正域、近用視力補正域および中間視力補正域における度数分布曲線を決定すると共に、レンズにおける一方の側の面形状を決定した後、該レンズにおける他方の側の面形状を、前記度数分布曲線に対応した度数が得られるように、光線追跡法によって定めることを特徴とするマルチフォーカル眼用レンズの製作方法をも、その要旨とするものである。

【0013】

【構成の具体的説明】先ず、本発明に係るマルチフォーカル眼用レンズにおける具体的な形態としては、レンズの中心部分に遠用視力補正域が、レンズの外周部分に近用視力補正域が、それぞれ設けられると共に、それら遠用視力補正域と近用視力補正域との間に中間視力補正域が設けられる場合と、レンズの中心部分に近用視力補正域が、レンズの外周部分に遠用視力補正域が、それぞれ設けられると共に、それら近用視力補正域と遠用視力補正域との間に中間視力補正域が設けられる場合との、二つの形態がある。

【0014】なお、それら何れの形態においても、遠用視力補正域、近用視力補正域および中間視力補正域は、相互に同心円上に形成されておれば良い、即ち、かかる同心円の中心（光軸）が、レンズの中心から偏心していても良く、或いは各補正域が真円形状でなくても良く、楕円形状等であっても良い、この意味において、各視力補正域における径方向は、必ずしもレンズ径方向とは一致しないことが、理解されるべきである。

【0015】また、レンズ中心部分に遠用視力補正域を、外周部分に近用視力補正域を設定する場合には、遠用視力補正域を、薄暗い条件下で瞳孔直径と同じか、またはそれ以下となるように設定することが好ましく、具体的には直径が2～6mmとなるように設定することが好ましい。更に、より好ましくは、かかる条件に加え、遠用視力補正域が、レンズの光学部全体の面積の10～30%を占めるように、且つ近用視力補正域が、レンズの光学部全体の面積の20～50%を占めるように、それぞれ設定される。

【0016】これは、瞳孔径が変化した際にも、遠用視力補正域および近用視力補正域による観察を可能とし、遠点から近点に至る各点での像のボケを防止するためである。尤も、薄暗い条件下では、一般に遠点観察が多いという実情等から、遠用視力補正域を、薄暗い条件下で瞳孔直径と同じ程度に設定することも許容される。

【0017】また一方、レンズ中心部分に近用視力補正域を、外周部分に遠用視力補正域を設定する場合には、近用視力補正域を、薄暗い条件下で瞳孔直径より小さく設定することが好ましく、具体的には直径が1～5mmとなるように設定することが好ましい。更に、より好ましくは、かかる条件に加え、近用視力補正域が、レンズの光学部全体の面積の5～20%を占めるように、且つ遠用視力補正域が、レンズの光学部全体の面積の60～90%を占めるように、それぞれ設定される。これは、上述の場合と同様な理由による。

【0018】なお、中間視力補正域は、遠用視力補正域と近用視力補正域との間の移行部として定義され、上述の如くして決定された遠用視力補正域と近用視力補正域との間の全領域に亘って、形成されることとなる。

【0019】そして、これら遠用視力補正域、近用視力補正域および中間視力補正域は、何れも、径方向において連続して変化する度数分布曲線を示す形状をもって形成される。換言すれば、それら各視力補正域における度数分布曲線は、如何なる点においても、一つの接線を有する曲線形状をもって設定されることとなる。なお、度数分布曲線とは、レンズの光軸からの距離と、その距離における度数との関係を示すものである。

【0020】しかも、それら各視力補正域間の境界においても、各視力補正域における度数分布曲線が連続するように、レンズ面形状が決定される。即ち、上記度数分布曲線は、各視力補正域間においても、一つの接線を有する曲線形状をもって設定されることとなる。

【0021】また、そこにおいて、遠用視力補正域および近用視力補正域における径方向の度数変化率は、中間視力補正域における径方向の度数変化率よりも小さく設定される。より好ましくは、それら遠用視力補正域および近用視力補正域における径方向の度数変化率は、1D（ディオプター）/mm以下に設定される。それによって、遠点観察時および近点観察時における像の鮮明度を一層有利に得ることが可能となる。

【0022】要するに、遠用視力補正域および近用視力補正域では、度数が径方向において一定ではないが、その変化率は小さくされており、そして、それら両視力補正域間をなす形で、径方向の度数変化率が比較的大きな中間視力補正域が形成されている。それによって、かかる中間視力補正域は、遠用視力補正域と近用視力補正域とを補完するような形で、形成されることとなる。

【0023】以下、上述の如き形状を有する、本発明に係るマルチフォーカル眼用レンズの好適な製作方法につ

いて、更に説明を加えることとする。

【0024】本発明に係るマルチフォーカル眼用レンズの製作に際しては、始めに、目的とするレンズの度数分布（度数分布曲線）を決定する。

【0025】それには、先ず、装用者の視力調節能力等に応じて、必要な遠用視力補正度数と必要な最高の近用視力補正度数を、それぞれ、決定する。そして、必要な最高の遠用視力補正度数に対して、付加度数を加えることにより、光軸中心或いは外周部において必要な最大の近用視力補正度数が得られるように、度数分布曲線を設定する。

【0026】そこにおいて、度数分布曲線は、単一の或いは複数の一次或いは二次以上の多項式によって設定することが可能である。そして、特に2つ乃至は3つの二次の多項式で度数分布曲線を設定することとすれば、設定（計算）が容易となり、しかもそれ以上複雑な多項式を用いた場合と比較しても大差のない光学特性を有するレンズを得ることができることから、好ましい。

【0027】より具体的には、例えば、図1に示されて*

$$A_1 = Y_1 / X_1^2$$

であるから、かかる（1）より、遠用視力補正域における度数分布曲線が決定される。

【0030】次に、中間視力補正域における度数分布曲線※

$$A_1 \cdot X_1^2 + B_1 \cdot X_1 + C_1 = Y_1 \quad \dots (1)$$

$$A_1 \cdot X_2^2 + B_1 \cdot X_2 + C_1 = Y_1 \quad \dots (2)$$

$$3A_1 \cdot X_1^2 = 2A_1 \cdot X_1 + B_1 \quad \dots (3)$$

であるから、これら（1）、（2）、（3）より、中間視力補正域における度数分布曲線が決定される。

【0031】また、近用視力補正域における度数分布曲線★

$$2A_1 \cdot X_1 + B_1 = 2A_1 \cdot X_2 + B_1 \quad \dots (1)$$

$$A_1 \cdot X_1^2 + B_1 \cdot X_1 + C_1 = Y_1 \quad \dots (2)$$

$$A_1 \cdot X_2^2 + B_1 \cdot X_2 + C_1 = Y_1 \quad \dots (3)$$

であるから、これら（1）、（2）、（3）より、近用視力補正域における度数分布曲線が決定される。

【0032】次いで、かくの如く、目的とするレンズの度数分布曲線を決定した後、レンズ面の形状を決定する。

【0033】それには、始めに、レンズの何れか一方の側の面を、所望の形状に設定する。なお、特に、コンタクトレンズの場合には、装着の容易性および良好性を確保するために、内面（凹面）を、装用者の眼（角膜）の形状に合わせた形状にすることが好ましく、それ故、先ず、かかる内面が、適当な球面乃至は非球面（例えば、楕円面や楕円面と球面との合成面）として、設定されることとなる。

*いる如く、遠用視力補正域をレンズ中心部分に有するマルチフォーカル眼用レンズにおいて、遠用視力補正域、中間視力補正域および近用視力補正域を、各々2次の多項式によって設定する場合には、先ず、装用者の視力調節能力等に応じて、以下の各値を決定する。

【0028】 X_1 ：遠用視力補正域の半径

X_2 ：中間視力補正域の半径

X_3 ：近用視力補正域の半径

Y_1 ：目的とする最小屈折力（必要な最高の遠用視力補正度数）

Y_2 ：遠用視力補正域と中間視力補正域との境界における付加度数

Y_3 ：中間視力補正域と近用視力補正域との境界における付加度数

Y_4 ：必要な最高の近用視力補正度数を得るための付加度数

【0029】そして、先ず、遠用視力補正域における度数分布曲線を、

$$Y = A_1 \cdot X^2 \quad \text{とすると、} \quad \dots (1)$$

※線を、

$$Y = A_1 \cdot X^2 + B_1 \cdot X + C_1 \quad \text{とすると、}$$

★線を、

$$Y = A_1 \cdot X^2 + B_1 \cdot X + C_1 \quad \text{とすると、}$$

【0034】そして、その後、レンズの他方の側の面形状を、上述の如くして決定された度数分布曲線に対応した度数が得られるように、光線追跡法を用いて、決定する。

【0035】より具体的には、例えば、図2に示されている如き、凹面が所定の形状に設定されたコンタクトレンズ素材10において、凸面上の任意の一点： A

（ X_1 、 Y_1 ）における目的とする屈折力を P_1 とすると、かかる A 点を通る曲線は、非球面パラメータ： s （ $s < -1$ ）を用いて、下式で表される。

【0036】

【数1】

$$\frac{(X-a_1)^2}{a_1^2} + \frac{Y^2}{b_1^2} = 1$$

但し、

$$a_1 = \frac{FC}{1-s}, \quad b_1 = \frac{FC}{\sqrt{1-s}}$$

FC: 凸面側の頂点における曲率半径

【0037】故に、A点における法線がX軸（光軸）と為す角度を θ_1 とすると、この θ_1 は、下式の如く、表される。

*【0038】

【数2】

$$\tan \theta_1 = \frac{\delta X_1}{\delta Y_1} = \frac{-b_1^2 \cdot (X_1 - a_1)}{a_1^2 \cdot Y_1}$$

【0039】また、A点での射出光が法線と為す角を θ とすると、スネルの法則より、下式が成立する。

$$n' \cdot \sin \theta_1 = n \cdot \sin \theta$$

但し、n: 空気の屈折率

n': レンズ素材の屈折率

【0040】さらに、A点での射出光がX軸と為す角度を θ_1 とすると、この θ_1 は、下式の如く、表される。

$$\theta_1 = \theta_1 - \theta_1$$

【0041】一方、A点での射出光を表す直線を、

$$(X-K_{11})^2 + Y^2 = BC^2 \quad (BC: \text{凹面の頂点の曲率半径})$$

$$\text{但し、} K_{11} = BC + TH \quad (TH: \text{レンズ光軸中心の厚さ})$$

と表されるから、B点の座標(X_{11} , Y_{11})は、それぞれ、下式の如く、表される。

★【0043】

★【数3】

$$X_{11} = \frac{-M_1 - \sqrt{M_2^2 - M_1 \cdot M_3}}{M_1}, \quad Y_{11} = c_1 \cdot X_{11} + d_1$$

但し、

$$M_1 = 1 + c_1^2$$

$$M_2 = c_1 \cdot d_1 - K_{11}$$

$$M_3 = K_{11}^2 + d_1^2 - BC^2$$

【0044】故に、B点における法線がX軸と為す角度を θ_{11} とすると、この θ_{11} は、下式の如く、表される。

$$\theta_{11} = \arctan \left(\frac{Y_{11}}{X_{11} - K_{11}} \right)$$

【0045】また、B点での入射光はA点での射出光であり、B点での入射光がX軸と為す角 θ_{11} は、A点での射出光がX軸と為す角 θ_1 に等しいから、B点での入射光が法線と為す角 θ_{11} は、下式の如く、表される。

$$\theta_{11} = \theta_{11} - \theta_{11}$$

【0046】また、B点での射出光が法線と為す角を θ

とすると、スネルの法則より、下式が成立する。

$$n \cdot \sin \theta_{11} = n' \cdot \sin \theta$$

【0047】さらに、B点での射出光がX軸と為す角度を θ_{11} とすると、この θ_{11} は、下式の如く、表される。

$$\theta_{11} = \theta_{11} - \theta_{11}$$

【0048】一方、B点での射出光を表す直線を、

$$y = c_{11} \cdot x + d_{11}$$

とすると、 c_{11} および d_{11} は、それぞれ、下式の如く、表される。

$$c_{11} = \tan \theta_{11}$$

$$d_{11} = Y_{11} - c_{11} \cdot X_{11}$$

【0049】故に、この射出光が、X軸と交わる点のX座標：XP₁は、下式の如く、表すことができる。

$$XP_1 = -d_{11} / c_{11}$$

【0050】従って、このXP₁が1000/P₁と等しくなるまで、非球面パラメータ：sを変化させて計算する。そして、収束した時の点Aの座標から、その地点でのレンズ凸面の曲率半径：Rを、下式に基づいて、求めることができるのである。

【0051】

【数4】

$$R = \sqrt{(FC - X_1)^2 + Y_1^2}$$

【0052】そして、このような光線追跡法によってレンズの面形状を決定し、その結果に基づいて、数値制御切削装置等を用いてレンズ材を切削加工することにより、前述の如き、目的とするマルチフォーカル眼用レンズが製作されることとなる。

【0053】

【発明の効果】すなわち、本発明に係るマルチフォーカル眼用レンズにあっては、前述の如く、レンズの光軸を中心とする径方向において、度数分布曲線を連続させたことにより、度数の変化点における光学的な不連続性に起因する観察像のボケやゴースト、複視等が、可及的に防止され得るのである。

【0054】また、大きな度数差を有する遠用視力補正域と近用視力補正域との間が、中間視力補正域によって、連続して滑らかに接続されていることから、中間点においても鮮明な像を観察することができ、それによって、中間点観察が容易となるのである。

【0055】しかも、遠用視力補正域および近用視力補正域の度数変化率が、中間視力補正域よりも小さく設定されていることから、各種条件下においても、遠点観察および近点観察時に鮮明な像を有利に得ることができるのであり、それ故、中間点における像の明瞭度を犠牲にすることなく、特に要求される遠点観察および近点観察が容易となるという大きな効果を奏し得るのである。

【0056】また、中間視力補正域が、遠用視力補正域および近用視力補正域に連続した度数分布曲線をもって形成されていることから、かかる中間視力補正域における度数分布形態を調節することにより、遠点観察時或いは近点観察時に得られる像を、中間視力補正域によって補正し、視認し易くすることもできるのであり、実用者に応じた中間視力補正域の調節が可能となつて、優れたマルチフォーカル眼用レンズとしての光学特性が発揮さ

れ得るのである。

【0057】さらに、本発明に従い、光線追跡法によってレンズの面形状を決定するようにすれば、各種の任意の度数分布曲線を有するマルチフォーカル眼用レンズを、容易に設計、製作することができるのである。

【0058】

【実施例】以下、本発明に従い、コンタクトレンズを製作した一実施例について、具体的な説明を加えることとする。なお、本発明は、上述の詳細な説明における具体的な記載、或いは以下の実施例の記載によって、限定して解釈されるものでは決してなく、当業者の知識に基づいて、種々なる変更、修正、改良等が加えられること、更に、そのような変更等が加えられた態様のものも、本発明の趣旨を逸脱しない限り、何れも、本発明の範囲内に含まれることは、言うまでもないところである。

【0059】本実施例においては、中心部分に遠用視力補正域を、外周部分に近用視力補正域を、それらの間に中間視力補正域を、それぞれ有するコンタクトレンズを製作したものについて説明する。

【0060】先ず、かかるコンタクトレンズの製作に際して、目的とする最高の遠用視力補正度数を-6.00Dに、付加度数の最大値を+1.6Dに、それぞれ決定し、且つレンズ凹面には、離心率：0.4の非球面（頂点の曲率：8.00mm）を採用することを決定した。

【0061】また、遠用視力補正域の半径：X₁、中間視力補正域の半径：X₂、近用視力補正域の半径：

X₃、遠用視力補正域と中間視力補正域との境界における付加度数：Y₁、中間視力補正域と近用視力補正域との境界における付加度数：Y₂、最大の付加度数：Y₃を、それぞれ、下記の如く、決定した。

$$(X_1, Y_1) = (1.5mm, -0.4D)$$

$$(X_2, Y_2) = (3.0mm, -1.4D)$$

$$(X_3, Y_3) = (4.0mm, -1.6D)$$

【0062】そして、遠用視力補正域、中間視力補正域および近用視力補正域における径方向の度数分布曲線を、それぞれ、二次の多項式によって設定することとし、前述の如き手法に従って、それぞれの補正領域における度数分布曲線を求めた。求めた度数分布曲線を、図3に示すこととする。

【0063】次いで、この得られた度数分布曲線に基づいて、前述の如き光線追跡法により、コンタクトレンズの凸面側の面形状を、求めた。その結果を、下記表1に示すこととする。

【0064】

【表1】

表

1

X(mm)	曲率半径: R(mm)
0.10	9.0402
0.20	9.0402
0.30	9.0402
0.40	9.0402
0.50	9.0402
0.60	9.0402
0.70	9.0402
0.80	9.0402
0.90	9.0401
1.00	9.0401
1.10	9.0400
1.20	9.0400
1.30	9.0399
1.40	9.0397
1.50	9.0396
1.60	9.0394
1.70	9.0391
1.80	9.0388
1.90	9.0384
2.00	9.0381

X(mm)	曲率半径: R(mm)
2.10	9.0376
2.20	9.0372
2.30	9.0367
2.40	9.0361
2.50	9.0356
2.60	9.0350
2.70	9.0343
2.80	9.0336
2.90	9.0329
3.00	9.0321
3.10	9.0313
3.20	9.0304
3.30	9.0296
3.40	9.0287
3.50	9.0277
3.60	9.0268
3.70	9.0258
3.80	9.0248
3.90	9.0238
4.00	9.0227

【0065】なお、かかる表1中、遠用視力補正領域の中心部分(X: 0~0.80±)においては、表に示された範囲内の曲率半径: Rの変化は認められないが、上述の如く、遠用視力補正領域の度数分布曲線が二次の多項式によって設定されており、それに基づいて曲率半径が決定されていることから、かかる部分においても、連続した度数変化が存在すると認識されるべきである。また、本実施例で、かくの如く、凸面側の曲率半径が中心部分で一定となったのは、曲率半径の変化量が計算上の有効数字による誤差の範囲内であったこと、或いは非球面形状に設定された凹面側における径方向の曲率半径の変化によってレンズ全体としての度数変化が生じてい

ること等起因するものと考えられる。

【0066】そして、このようにして求められた値に基づいて、数値制御切削装置を用いてレンズ材を切削加工することにより、目的とするマルチフォーカルクタイプのコンタクトレンズを得た。

【0067】この得られたコンタクトレンズ（実施例）についての臨床結果を、同時調整型のバイフォーカルクタイプのコンタクトレンズ（比較例）についての臨床結果と共に、下記表2に示す。

【0068】

【表2】

	実施例	比較例
遠用視力	○	△
近用視力	○	△
ゴーストに対する影響	○	×
瞳孔直径変化の視力への影響	△	×

○・・・満足 △・・・やや不快 ×・・・不快

【0069】かかる臨床結果からも、本発明に従う構造とされたマルチフォーカルタイプのコンタクトレンズは、遠点観察および近点観察の何れの場合でも、極めて明瞭な像を装用者に与え得るものであり、優れた光学的効果を有していることが、明らかである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る眼用レンズにおいて採用される度数分布曲線の一具体例を示すグラフである。

【図2】目的とする度数分布曲線に対応した度数のレンズ面形状を、光線追跡法を用いて求める操作を説明するための説明図である。

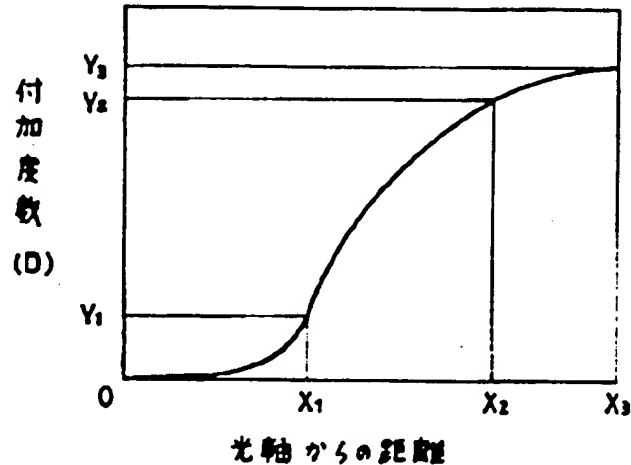
【図3】実施例において求めた度数分布曲線を示すグラフである。

【符号の説明】

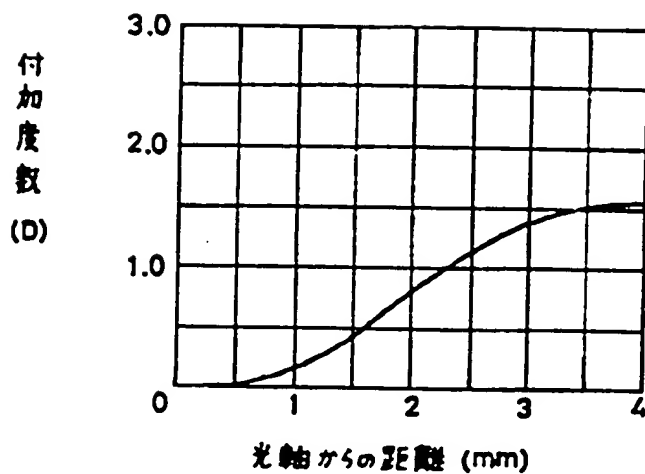
10 コンタクトレンズ素材

20

【図1】



【図3】



フロントページの続き

(12) 発明者 沢野 正

名古屋市中区栄3丁目4-15 鏡栄ビル
株式会社メニコン臨床センター内

(12) 発明者 日比野 慎吾

岐阜県関市新迫間3番地 株式会社メニ
コン関工場内

(12) 発明者 岩井 博史

名古屋市西区枇杷島3丁目2-7 株式会
社メニコン枇杷島研究所内